

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-28697

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 H 61/18

// F 1 6 H 59:66

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-165347

(22) 出願日 平成6年(1994)7月18日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 星屋 一美

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 中脇 康則

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 高波 陽二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

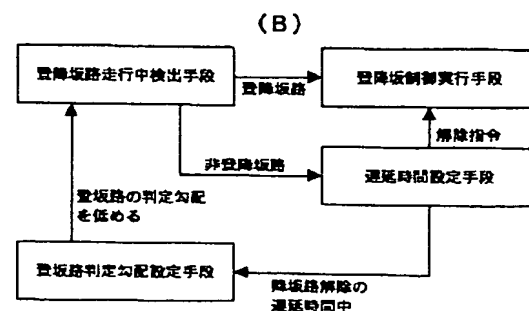
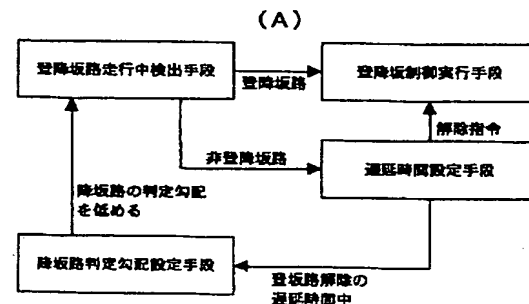
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 登降坂路における車両用自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【目的】 登坂路と降坂路とが繰り返されるような走行状態の場合に、登坂制御、降坂制御が通常制御を経ることなく円滑に連続して実行できるようにし、ビジーシフトを防止する。

【構成】 登坂復帰タイマが作動中における降坂路を判定するための路面勾配の閾値、及び降坂復帰タイマが作動中における登坂路を判定するための路面勾配の閾値を、それぞれの復帰タイマが非作動中のときよりも低めに設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】登降坂路を走行中か否かを判断する手段を備え、登降坂路を走行していると判断したときに該登降坂路に適した変速段にすると共に、登坂制御を解除するときに、所定の遅延時間が経過した後に当該登坂制御を解除するように構成した登降坂路における車両用自動変速機の制御装置において、

現在の時点が前記遅延時間中にあるか否かを判断する手段と、

前記降坂路の判断に際し、判断基準となる路面勾配の閾値を、前記遅延時間中にあるときは遅延時間中でないときに比べて小さく設定する手段と、

を備えたことを特徴とする登降坂路における車両用自動変速機の制御装置。

【請求項 2】登降坂路を走行中か否かを判断する手段を備え、登降坂路を走行していると判断したときに該登降坂路に適した変速段にすると共に、降坂制御を解除するときに、所定の遅延時間が経過した後に当該降坂制御を解除するように構成した登降坂路における車両用自動変速機の制御装置において、

現在の時点が前記遅延時間中にあるか否かを判断する手段と、

前記登坂路の判断に際し、判断基準となる路面勾配の閾値を、前記遅延時間中にあるときは遅延時間中でないときに比べて小さく設定する手段と、

を備えたことを特徴とする登降坂路における車両用自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、登降坂路における車両用自動変速機の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両用自動変速機においては、一般に、車速及びエンジン負荷（スロットル開度等）をパラメータとした変速マップを備え、走行時にその時点における車速及びエンジン負荷の情報をこの変速マップに当てはめることにより選択すべき変速段を決定するようにしている。

【0003】しかしながら、この変速マップは、一般的な平地走行状態を基に作成したものであるため、例えば降坂路や登坂路を走行するときには、必ずしも最適な変速段を与えるものではなかった。

【0004】このような事情に鑑み、例えば特公昭 59-8698 号公報には、平坦路走行用、登坂路走行用等の走行路の状態に応じた変速マップを別々に備え、これらを適宜に切換えて使用する技術が提案されている。

【0005】この特公昭 59-8698 号公報においては、スロットル開度や車速等をパラメータとして平坦路での基準車両加速度（走行加速度の予想値）を予め求めておき、この基準車両加速度と車速から演算した実際の

車両加速度とを比較して該実際の加速度が基準加速度よりも所定値以上大きいときは降坂路を走行中、小さいときは登坂路を走行中というように判断する技術が併せて開示されている。

【0006】登降坂路を走行していると判断された場合、一般的には、登坂路の場合はより動力性能を高めるために、降坂路の場合はよりエンジンブレーキを効かせるために、低速段側に維持する制御がなされる。

【0007】ところで、道路勾配は、例えば登坂路から降坂路へ移行する場合、具体的には登坂路から平坦路、次いで降坂路へと変化する。そのため登降坂制御もこの路面勾配の変化に従って登坂制御から通常制御、次いで降坂制御に移行する場合が生じ、制御が移行する度に变速が行われ、ビジーシフト（頻繁な変速）になる場合がある。

【0008】そこで、例えば特開平 5-71623、同 71625、あるいは特公昭 61-48019 号公報等においては、登降坂制御を解除する際に一定の遅延時間を設け、該遅延時間経過後に解除を行うことによりビジーシフトを防止する技術が提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】登降坂制御を実行する場合、例えば路面勾配の閾値に関しては、これをあまり小さく設定しすぎると僅かな勾配の路面でも登降坂制御に入ってしまうためビジーシフトが発生し易くなる。従ってビジーシフト防止の観点から言えば、登降坂制御に入るか否かを決定する路面勾配の閾値はある程度大きめに設定する必要がある。

【0010】ところが、登降坂制御に入るための路面勾配の閾値を大きく設定すると、例えば山間路のような登坂路と降坂路が頻繁に繰り返されるような状況にあっては、例えば登坂路から降坂路に移行する場合、たとえ遅延時間が設けられていたとしても、降坂路における実際の路面勾配が（当該大きく設定された）路面勾配の閾値よりも上回っていない限り遅延時間の経過と共に登坂制御が解除されて通常制御に戻されるため、多くの場合そこで変速が発生する。そして、その後降坂路の勾配がきつくなって閾値を越えるようになるとその時点で通常制御から降坂制御に移行するため再び変速が発生することになる。

【0011】このような問題に対しては、設定する遅延時間を長くすることによってもある程度（ビジーシフトの問題については）解決し得るが、真に登降坂制御が解除されるべき状況にあっては解除が遅れてしまうという問題が発生する。

【0012】本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものであって、遅延時間をいたずらに長くすることなく、しかも登坂制御から降坂制御あるいは降坂制御から登坂制御が連続して発生するような走行状態においても、ビジーシフトを確実に低減することのできる登

降坂路における車両用自動変速機の制御装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明においては、図1の(A)にその要旨を示すように、登降坂路を走行中か否かを判断する手段を備え、登降坂路を走行していると判断したときに該登降坂路に適した変速段にすると共に、登坂制御を解除するときに、所定の遅延時間が経過した後に当該登坂制御を解除するように構成した登降坂路における車両用自動変速機の制御装置において、現在の時点が前記遅延時間中にあるか否かを判断する手段と、前記降坂路の判断に際し、判断基準となる路面勾配の閾値を、前記遅延時間中にあるときは遅延時間中でないときに比べて小さく設定する手段と、を備えたことにより、上記目的を達成したものである。

【0014】又、図1の(B)にその要旨を示すように、登降坂路を走行中か否かを判断する手段を備え、登降坂路を走行していると判断したときに該登降坂路に適した変速段にすると共に、降坂制御を解除するときに、所定の遅延時間が経過した後に当該降坂制御を解除するように構成した登降坂路における車両用自動変速機の制御装置において、現在の時点が前記遅延時間中にあるか否かを判断する手段と、前記登坂路の判断に際し、判断基準となる路面勾配の閾値を、前記遅延時間中にあるときは遅延時間中でないときに比べて小さく設定する手段と、を備えたことにより、同じく上記目的を達成したものである。

【0015】

【作用】本発明においては、登降坂制御を解除するにあたって、遅延時間を設定することとし、もし現在の時点が遅延時間中に相当している場合には、それが登坂制御における遅延時間中であつた場合には降坂路の判断に際し、一方、降坂制御における遅延時間中であつた場合には登坂路の判断に際し、それぞれ基準となる路面勾配の閾値を遅延時間中ではないときに比べて小さく設定するようにした。

【0016】この結果、登坂路から降坂路に移行する場合には、遅延時間の間に完全に降坂路に移りきれないような場合であってもこの小さめに設定された閾値よりも路面勾配が大きくさえなっていれば、通常制御に復帰することなく登坂制御から降坂制御に直接移行することができるようになる。その結果変速段は低速段を維持したままでよいことになり、ビジーシフトの発生を防止できる。

【0017】全く同様に、降坂路から登坂路に移行する場合であっても、降坂路の遅延時間中は登坂路と判断するための閾値が低めに設定されるため、当該遅延時間中に完全に登坂路に移りきれない場合であっても、この小さく設定された閾値を路面勾配が上回っている限り登坂制御に入ることができるため、この場合でも一度通常制

御に復帰してしまうという事態が発生するのを防止でき、ビジーシフトを低減できる。

【0018】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を詳細に説明する。

【0019】図2は本発明が適用された車両用自動変速機(及びエンジン)の全体概要図である。

【0020】この自動変速機2は、トルクコンバータ部20と、オーバードライブ機構部40と、前進3段後進1段のアンダードライブ機構部60とを備える。

【0021】前記トルクコンバータ部20は、ポンプ21、タービン22、ステータ23、及びロックアップクラッチ24を備えた周知のものであり、エンジン1のクランクシャフト10の出力をオーバードライブ機構部40に伝達する。

【0022】前記オーバードライブ機構部40は、サンギヤ43、リングギヤ44、プラネタリビニオン42、及びキャリア41からなる1組の遊星歯車装置を備え、この遊星歯車装置の回転状態をクラッチC0、ブレーキB0、一方向クラッチF0によって制御している。

【0023】前記アンダードライブ機構部60は、共通のサンギヤ61、リングギヤ62、63、プラネタリビニオン64、65及びキャリア66、67からなる2組の遊星歯車装置を備え、この2組の遊星歯車装置の回転状態、前記オーバードライブ機構部40及び出力軸70との連結状態を、クラッチC1、C2、ブレーキB1~B3及び一方向クラッチF1、F2によって制御している。

【0024】自動変速機2を制御するコンピュータ84には、エンジン1の負荷あるいはアクセル開度を反映させるためのスロットル開度を検出するスロットルセンサ80、車速を検出する車速センサ(出力軸70の回転数センサ)82、パーキングレンジ、ドライブレンジ、Lレンジ等の運転者によって選択されたシフトポジションの信号を出力するシフトポジションスイッチ86、フットブレーキが踏まれている際に信号を出力するフットブレーキスイッチ88、エンジン回転数を検出するエンジン回転速度センサ90、アイドル接点の状態(アクセル解放時オン、踏み込み時オフ)を出力するアイドル接点スイッチ92、動力性能重視(パワーパターン)の走行をするか、燃費性能重視(ノーマルパターン)の走行をするかを選択するパターンセレクトスイッチ94、クルーズ制御(自動定車速走行)を実現するためのクルーズ制御スイッチ97、オーバードライブ(第4速段)での走行を禁止するオーバードライブオフスイッチ97等の各種制御のための信号が入力されている。

【0025】車速センサ82の情報は、車両の実走行加速度を求めるためにも使用される。

【0026】コンピュータ84は各センサ、スイッチ等からの入力信号をパラメータとして、予め設定された

(従来と同様の)スロットル開度一車速の基本変速マップに従ってまず選択されるべき変速段を求める。そして当該変速段となるように、油圧制御回路98内のソレノイドバルブS1、S2、S3、S4等を駆動・制御する。その結果、図3に示されるように各クラッチ、ブレーキ等が係合又は解放され、前進4段(第4速段はオーバードライブ)、後進1段の変速段が達成される。

【0027】ここにおいて、コンピュータ84は図4～図6に示すような制御フローに従って、走行状態に応じて登降坂路における特別制御を行う。

【0028】図4はこの登降坂路における特別制御の概略フローを示している。

【0029】制御フローの理解を容易とするために、この特別制御の概略をまず説明しておく。

【0030】〈登坂路における制御〉登坂路を走行中と判定されると、所定の条件の下に、第3速段にシフトダウンされた後第4速段にシフトアップされるのが禁止され、(たとえ基本変速マップ上で第4速段にシフトアップすべきと判断されても)第3速段がホールドされる。主たる目的は動力性能の確保及びビジーシフトの防止である。

【0031】登坂路の場合、第4速段から第3速段への強制シフトダウンは実行しない。即ち、基本変速マップ上で第4速段から第3速段へシフトダウンすべきと判断されたときにのみ、それと同期してシフトダウンされる。その理由は、アクセルを踏み込んで走行している際に、運転者の予期せぬ時期にシフトダウンが実行されると、違和感を覚える恐れがあるためである。

【0032】登坂制御の復帰は、後述する登降坂制御の前提条件が不成立となったときには直ちに行われるが、登坂路の条件が不成立となった場合については、所定の復帰タイマ(遅延時間)経過後に行われる。

【0033】この復帰タイマが作動中は、降坂路を判定するための路面勾配の閾値(具体的には後述する第1勾配)が小さめに変更・設定され、復帰タイマが非作動中のときに比べ降坂路と判断され易い状態とされる。

【0034】〈降坂路における制御〉降坂路における制御では、「降坂路」と判定するための路面勾配の閾値(所定値)が、比較的大きな第1勾配及びこれより小さい第2勾配の2種類用意される。

【0035】更に、第1勾配については、前述したように登坂制御の復帰タイマが作動中の場合にはそうでないときに比べ当該第1勾配自体が小さな値となるように設定し、登坂路から降坂路への移行が(不要な変速を招くことなく)円滑にできるようにしてある。

【0036】第1勾配を閾値として「降坂路」と判定されると、以下のような制御が実行される。

【0037】即ち、第4速段で走行中の場合は、アクセル解放、フットブレーキオンの条件の下に第4速段から第3速段へシフトダウンされる。これは基本変速マップ

上の変速判断とは同期しない強制シフトダウンであるが、フットブレーキオンが条件となっているため運転者に違和感を与えることはない。

【0038】又、第3速段で走行中の場合は、第1勾配より大きな勾配の降坂路、アクセル解放、フットブレーキオンの条件が満足され続ける限り第4速段にシフトアップされるのが禁止され、(たとえ基本変速マップ上で第4速段にシフトアップすべきと判断されても)第3速段がホールドされる。第1勾配は比較的大きく設定されているため、この第1勾配に係る制御が実行される頻度は従来より低減され、ビジーシフトが防止される。

【0039】一方、第2勾配に係る降坂路の制御は次のように実行される。

【0040】即ち、アクセルが踏み込まれた状態で第4速段で走行中に、アクセルが解放され且つ該アクセル解放から所定時間以内にフットブレーキが操作されると、(緩い勾配ではあっても)運転者の減速意思があるとして、よりエンジンブレーキの強い第3速段へ強制シフトダウンされる。

【0041】ところで、後述の制御フローでは、アクセルを踏み込んで第4速段で走行しているときにのみこの第2勾配を閾値とする降坂路の判定を行っている。これは1つには、条件の性質上アクセルが解放されてから降坂路の判定を開始したのでは間に合わない恐れがあるためであり、もう1つは、アクセル踏み込み時に第4速段で走行していた場合にのみ、本第2勾配に係る制御(シフトダウン)を実行するためである。即ち、アクセル踏み込み時に第3速段で走行していてアクセル解放に伴って第4速段にアップシフトしたような場合には、本第2勾配に係る制御によって再び第3速段に戻すことはしない。

【0042】その理由は、このようにアクセル解放に伴って第4速段にシフトアップしたようなときにまで、本第2勾配に係る制御を実行して第3速段に再シフトダウンするようにすると、運転者が緩い降坂路でアクセルの踏み込み、解放、フットブレーキ操作を繰返したような場合、極めて頻繁に変速が実行されると共に、ひいては第3速段(低速段)で走行する時間が必要以上に長くなって燃費が悪化するためである。

【0043】従って、同様な趣旨により、第2勾配を閾値とする降坂路の制御の場合、第3速段にホールドするという制御は実行しない。そのため第3速段から第4速段へのシフトアップは基本変速マップでの切換えに伴って自由に行われる。

【0044】降坂制御の復帰は、後述する登降坂制御の前述条件が不成立となったときには原則として直ちに行われるが、降坂路の条件が不成立となった場合については、所定の復帰タイマ経過後に行われる。

【0045】そして、この復帰タイマが作動中は、登坂路を判断するための路面勾配の閾値が復帰タイマ非作動

中に比べ小さめに変更・設定され、降坂制御から登坂制御への移行が通常制御を経ることなく円滑にできるようにしてある。

【0046】以下、上述したような登降坂制御を実行するための制御フローを図4を参照して説明する。

【0047】この制御フローがスタートすると、まず、ステップ102において本登降坂制御を実行するための前提条件が成立しているか否かが判断される。

【0048】この前提条件は、登坂路、降坂路に共通であり、具体的には、

- 1) 自動変速機の車速センサ82が正常であること、
 - 2) シフトポジションスイッチ86がドライブレンジとされていること、
 - 3) 第3速段、又は第4速段のいずれかが出力中であること、
 - 4) 車速が所定値以上であり且つ所定値以下、例えば15km/h ~ 125km/hの範囲に入っていること、
 - 5) オーバードライブのオフスイッチ97がオフ（非作用）、即ちオーバードライブ（第4速段）が許可し得る状態とされていること、
 - 6) クルーズ制御スイッチ96がオフ、具体的にはクルーズ非制御状態が連続して所定時間T1以上検出されていること、
- である。

【0049】これらの条件のうち1つでも満足しなかった場合には、ステップ124に進んで各フラグが零にリセットされる。この結果、実質的にこの図4の制御フローが終了される。

【0050】なお、1)において自動変速機の車速センサ82が正常であることを条件としたのは、車速センサ82がフェイルしていた場合には、本制御を実行するために必須の登降坂の判定自体ができなくなるためである。

【0051】2)、3)においてドライブレンジの第3速段又は第4速段のいずれかが出力中であることを条件としたのは、本制御をドライブレンジの第3速段及び第4速段におけるホールド、あるいはシフトダウンに限定して実行するためである。

【0052】4)において車速が所定値以内に入っていることを条件としたのは、車速が所定値以下のときは（本制御の適用範囲外である）第2速段あるいは第1速段に入るべき状態であり、又車速が所定値以上のときは、エンジンのオーバーランを防止するために第4速段に維持されるべきだからである。

【0053】5)においてオーバードライブオフスイッチが非作用状態であることを条件としたのは、運転者によってオーバードライブ（第4速段）での走行が意識的に避けられているときは、本制御によって第3速段及び第4速段におけるホールドやシフトダウンを実行する余地がもともとないためである。

【0054】6)においてクルーズ制御が非作用状態とされていることを条件としたのは、クルーズ制御が実行されている場合には、車速を一定に維持するために、別途のルーチンで変速段が自動制御されるためである。

【0055】ステップ102において前提条件が全て成立していると判断されると、フローはステップ104に進む。ステップ104では、登坂路の判定条件が成立するか否かが判断される。この場合、非登坂路から登坂路と判定するときと登坂路から非登坂路と判定するときとで若干のヒステリシスが設けられている。

【0056】具体的には、 $MOBG \leq SBG43 - KDGSF$ が所定時間T2以上成立したと判断されると、車両が非登坂路から登坂路にさしかかったと判定する。一方、 $MOBG > SBG43 - KDGSN$ が所定時間T3以上成立したと判断されると、車両が登坂路から非登坂路に移行したと判定する。

【0057】ここで、MOBGは車速センサ（自動変速機の出力軸70の回転数センサ）82の出力から演算した車両の実加速度を示しており、SBG43はスロットル開度、車速をパラメータとして各変速段（第3速段、第4速段）毎に予めマップ化した平坦路走行時の基準車両加速度を示している。両者共条件により正のときもあれば負のときもある。又、KDGSFは、車速に依存して中車速までは一定、高車速時に大きくなるように予めマップ化した所定値（正のみ）、KDGSNは、パターンセレクトスイッチ94によるセレクトパターン（パワーパターン、ノーマルパターン）毎に同じく車速に依存して高車速時に大きくなるように予めマップ化した所定値（正のみ）である。

【0058】なお、車速（出力軸回転数）が同一の場合、 $KDGSF > KDGSN$ （ノーマル） $> KDGSN$ （パワー）となるように設定してある。KDGSNよりKDGSFが大きく設定されているのは判定にヒステリシスを与えるためであり、KDGSN（パワー）よりKDGSN（ノーマル）の方が大きく設定されているのは、パワーパターンのときはノーマルパターンのときよりも登坂路から非登坂路に移行したという判断をし難くすることにより、その分第3速段の状態を長めに維持させるためである。第3速段がより長く維持されると、燃費は若干低下するが、その分ビジーシフトが防止されると共に加速性やエンジンブレーキの効きは向上し、それだけアクセルペダルの動きに敏感な走行ができる。

【0059】ここで、非登坂路から登坂路に移行する際の判定に用いるKDGSFは、後述する降坂復帰タイマが作動中であるときには、第1所定値だけ減じた値とされ、結果としてKDGSN（ノーマル）に極めて近い

（小さな）値とされる。この結果、降坂復帰タイマが作動中のときは、比較的ゆるい路面勾配であっても非登坂路から登坂路に差し掛かったと判定されるようになる。

【0060】なお、上述した登坂路の判定（ステップ1

04) を具体的なフローチャートにまとめたものを図5に示す。図5において、ステップ600で前記SBGE43のマップをサーチした後、ステップ602、604～610が非登坂路から登坂路に移行したことを判定する経路、ステップ602、612、614が登坂路から非登坂路に移行したことを判定する経路に相当している。

【0061】ステップ606で降坂復帰タイマが作動中であると判定されると、ステップ608でKDG SFが第1所定値だけ低められた値に定義し直される。これによってステップ610における判定が極めて成立し易くなり、登坂路と判定され易くなるものである。なお、一度登坂路と判定されると、フローはステップ602から612側に進むため、当該登坂路の勾配がヒステリシスの下限値以下とならない限り登坂路の判定が維持されることになる。

【0062】このような条件の判定により、登坂路と判定されたときは、ステップ106に進んで登坂路判定フラグF0が1にセットされ、一方、登坂路ではないと判定されたときにはステップ108に進んで該フラグF0が零にリセットされる。

【0063】なお、登坂路判定フラグF0が1から0に変わった場合は、後述する登坂路復帰タイマのカウントアップが開始される。

【0064】ステップ110では降坂路であるか否かが判定される。なお、ステップ106で既に登坂路であることが判定されている場合には、降坂路の判定は必要ないため、ステップ110がバイパスされる。

【0065】降坂路の判定は、具体的には図6に示されるような制御フローに従って実行される。

【0066】即ち、ステップ108において登坂路判定フラグF0が零にリセットされると、流れはステップ110に進み、具体的にはステップ200においてアイドル接点スイッチ92がオンであるか否か、即ちアクセルが解放されているか否かが判断される。

【0067】もし、アイドル接点がオンであると判断されると、流れはステップ202に進みSBGE43のマップがサーチされる。SBGE43とは、変速段（第3速段、第4速段）、セレクトパターン毎に車速に依存して、第1の路面勾配（第1勾配）を基準として予めマップ化されている降坂路用の基準車両加速度（正負あり）のことである。

【0068】なお、ここにおけるSBGE43の車速の依存の仕方は、ただ単に高車速の場合は走行抵抗が大きくなるので（平坦路を基準とした）予測加速度が小さくなるという依存だけでなく、車速が高車速域及び低車速域にある方が中車速域にあるときよりも、該第1勾配自体がきつくなるように迄依存させたものである。これによりステップ212あるいは210において中車速のときに最も降坂路と判定され易くなることになる。

【0069】ステップ204では後述する登坂復帰タイ

マが作動中であるか否かが判定される。そして作動中であつたときは、ステップ206に進んでSBGE43が第2所定値だけ低められた値に改めて定義し直される。これにより、登坂復帰タイマが作動中に登坂路から降坂路に移行するような場合は、比較的ゆるい路面勾配であっても降坂路との判定が容易に行われるようになる。

【0070】ステップ208では第1降坂路判定フラグF1が零であるか否かが判断される。第1降坂路判定フラグF1が1であるとき、即ちそれまでに第1勾配以上の降坂路であると判断されているときにはステップ212に進んで車速センサ82の出力から演算した車両の実加速度MOBGがステップ202で求められた第1勾配に係る降坂路用の基準車両加速度SBGE43よりも所定時間T4以上小さいか否かが判断される。小さくなければそのまま（第1降坂路判定フラグF1が1のまま）ステップ116へと進むが、小さかつたときにはステップ114に進んで第1降坂路判定フラグF1が零にリセットされた後にステップ116へと進む。

【0071】ステップ208で第1降坂路判定フラグF1が零であると判定されたときには、ステップ210に進んで実車両加速度MOBGが基準車両加速度SBGE43より所定時間T5以上大きいかが判断され、大きければステップ112で第1降坂路判定フラグF1が1にセットされ、大きくなければ零のままステップ116へと進む。

【0072】なお、第1降坂路判定フラグが1から0に変わったときは、後述する復帰タイマのカウントアップが開始される。

【0073】以上の制御フローにより第1勾配を閾値とする降坂路の判定が実行される。なお、第1勾配自体が既に車速や登坂復帰タイマ中か否かの区別に依存した特性を持っているのは前述したとおりである。

【0074】一方、ステップ200においてアイドル接点がオンでないと判断されたとき、即ちアクセル踏み込み中と判断されたときは、ステップ214に進んで現在の実際の変速段が第4速段であるか否かが判断される。第4速段であつたときは、ステップ216に進んでKDEGのマップがサーチされる。このKDEGは、車速（出力軸回転数）に依存して前記SBGE43と同様の傾向となるように、高車速域及び低車速域にある方が、中車速域にあるときより大きく設定されている所定値（加速度：正のみ）であり、且つ結果として第1勾配より小さい（緩い）第2の路面勾配（第2勾配）に対応するようにマップ化されているものである。

【0075】このように、SBGE43、あるいはKDEGを車速又は出力軸回転数によるマップとすることにより降坂路の判定のための閾値となる勾配を車速に依存して自由に変更・設定することができる。

【0076】ステップ218では、第2勾配を閾値としたときに降坂路と判定されるか否か、即ち第2降坂路判

定フラグF10の値が零となるべきか1となるべきかが判断される。具体的には、現在当該フラグF10の値が零であるときには、 $MOBG > S BG 4 3 + K D E G + K D G E$ が所定時間T6以上成立した場合にステップ220で当該フラグF10が1にセットされる。又、現在フラグF10が1であるときには、 $MOBG \leq S BG 4 3 + K D E G$ が所定時間T7以上成立したときにステップ222で該フラグF10が零にリセットされる。ここで、S BG 4 3は前述したように、スロットル開度及び車速の双方のパラメータによって構成されている平坦路（登坂路用）の基準車両加速度であり、KDGEはヒステリシスを与えるための所定値（正のみ）である。

【0077】一方、ステップ214で現在の変速段が第4速段ではない、即ち第3速段であると判断されたときは、直接ステップ222に進んで該第2降坂路判定フラグF10が零にリセットされる。

【0078】なお、このステップ110内における第1降坂路判定フラグF1の処理については、（第2降坂路判定フラグF10の値の如何にかかわらず）アイドル接点がオフであると判断されたときは必ず零にリセットされるようになっている。

【0079】第2勾配に係る降坂路の判定をアイドル接点オフ且つ第4速段走行中のみに限って行っている理由は前述した通りである。

【0080】図4に戻って、このようにしてステップ116に至ると、ここで登坂制御開始条件が成立するか否かが判断される。具体的には、

- 1) フットブレーキスイッチ88がオフ（ブレーキが踏み込まれていない）、
- 2) アイドル接点スイッチ92がオフ（アクセルが踏み込まれている）、
- 3) 基本変速マップによる第3速段へのパワーオンダウンシフト（アクセル踏み込み時のダウンシフト）判断が成立するか、又は該判断の成立後の第3速段出力中のいずれかが成立、

4) 登坂路判定フラグF0が1、
なる条件が全て成立したときに登坂制御開始条件が成立したと判断され、ステップ118に進んで登坂路用の第4速段禁止要求フラグF2が1に設定される。又、登坂制御開始条件である1)～4)のいずれかが不成立であった場合には、ステップ118はバイパスされる。

【0081】なお、前記3)において基本変速マップによる第3速段へのパワーオンダウンシフト判断又はその後の第3速段出力を登坂制御開始条件の1つとしたのは、前述したように第4速段を走行中に、本制御の実行によって（運転者の意図せぬときに）第4速段から第3速段にシフトダウンするのを防止するためである。即ち、登坂制御においては、第4速段から第3速段への積極的なシフトダウンはせず、第3速段から第4速段へのシフトアップのみが防止される。

【0082】一方、ステップ120では、降坂制御開始条件が成立するか否かが判断される。

【0083】具体的には、

- 1) アイドル接点スイッチ92がオン（アクセルが解放されている）、
- 2) フットブレーキスイッチ88がオン（ブレーキが踏み込まれている）、
- 3) 第1降坂路判定フラグF1が1
なる条件が全て成立したとき、あるいは次の
- 4) フットブレーキスイッチ88がオン（ブレーキが踏み込まれている）、
- 5) アイドル接点スイッチ92がオンになってから所定時間t0以内であること、
- 6) 第2降坂路判定フラグF10が1

なる条件が全て成立したときに降坂制御開始条件が成立したと判断され、ステップ122に進んで降坂路用の第4速段禁止要求フラグF3が1に設定される。

【0084】又、降坂開始条件が不成立であった場合には、ステップ122はバイパスされる。従って、このときは降坂路用の第4速段禁止要求フラグF3が1に設定されることはない。

【0085】このようにしてステップ126に至ると、以降は各フラグの値に基づいて実際の処理が為される。まず該ステップ126で登坂路判定フラグF0が零であるか否かが判断される。又、ステップ128では登坂路用の第4速段禁止要求フラグF2が1であるか否かが判断される。

【0086】登坂路判定フラグF0が零であるにもかかわらず、登坂路用の第4速段禁止要求フラグF2が1であると判定されたときには、ステップ130に進んで前述した登坂制御復帰タイマが終了しているか否かが判断される。終了していればステップ132で登坂用の第4速段禁止要求フラグF2を零にリセットするが、終了していなければ、ステップ142（114）に進み、登坂用、あるいは降坂路用の第4速段禁止要求フラグF2、F3の値を確認し、いずれか一方が1であったときにはステップ146で第4速段が禁止される。いずれも零であった場合には第4速段が禁止されることなくこの制御フローを終える。

【0087】一方、登坂路判定フラグF0が零でないと判断されたとき、あるいは当該フラグF0が零であると判断されても登坂路用の第4速段禁止要求フラグF2が1でないと判断されたときは、ステップ134に進む。

【0088】ステップ134では第1降坂路判定フラグF1の値が判定される。又、ステップ136では降坂路用の第4速段禁止要求フラグF3が1であるか否かが判断される。第1降坂路判定フラグF1が零であるにもかかわらず降坂路用の第4速段禁止要求フラグF3が1であると判断されたときには、ステップ138に進んで前述した降坂制御復帰タイマが終了しているか否かが判断

され、終了していればステップ140で降坂路用の第4速段禁止要求フラグF3が零にリセットされる。

【0089】しかしながら、第1降坂路判定フラグF1が零でないとき、あるいは零であっても降坂路用の第4速段禁止要求フラグF3が1でないとき、更には降坂制御復帰タイマが終了していないと判断されたときは、ステップ142(144)に進み、登坂路用、あるいは降坂路用の第4速段禁止要求フラグF2、F3のいずれか一方が1であればステップ146で第4速段が禁止される。又、いずれも零であった場合には第4速段が禁止されることなくこの制御フローを終える。

【0090】この実施例によれば、前述したように、降坂路と判定するための基本的な閾値を比較的大きな値

(第1勾配)に設定することができ、その結果必要以上に低速段にシフトダウンする制御が実行されるのを防止できると共に、アクセルが解放された時点から所定時間内にフットブレーキが操作されるようなときは、運転者が急減速を欲していると考え、比較的小さな路面勾配

(第2勾配)の道路を走行中であっても低速段に確実にシフトダウンすることができるようになる。この結果、運転者の真の減速要求を従来以上に変速制御に反映させることができ、それだけ運転フィーリングを向上させることができるようになる。

【0091】又、この実施例では、前述したように、登坂復帰タイマが作動中における降坂路の判定にあつては、その判定のための路面勾配の閾値が低めにセットされる。同様に、降坂復帰タイマが作動中における登坂路の判定にあつては、その判定のための路面勾配の閾値がやはり低めにセットされる。この結果、登坂路と降坂路が繰り返されるような山間路での走行のような場合に、登坂制御と降坂制御とを(通常制御を経ることなく)連続させることができ、ビジーシフトを効果的に防止することができるようになる。

【0092】特に、この実施例においては、降坂路の判定にあたって第1勾配及び第2勾配を設け、特別な条件下でない限り比較的大きめに設定された第1勾配にて降坂路に差し掛かったことを判定するようにしているため、もし登坂復帰タイマが作動中において第1勾配を小さくする制御が行われない場合には登坂制御から降坂制御に円滑に連続させることができず、一度通常制御に戻ってしまうという事態が発生する可能性が高くなると考えられるが、この第1勾配を低める制御によりこうした事態を未然に防止することができるようになる。

【0093】更に、この実施例によれば、前述したように、この第1勾配及び第2勾配を、それぞれ高車速域及

び低車速域において、中車速域よりも大きな値となるように変更・設定しているため、高車速時及び低車速時に必要以上に降坂制御に入らないようにすることができる。

【0094】従って走行抵抗が大きくなることにより加速自体が小さく、そのためそれ程降坂制御の実行を必要としない高車速時や、エンジンブレーキの効き自体が小さく、そのため同様にそれ程降坂制御の実行を必要としない低車速時に必要以上に低速段にシフトダウンされるのを防止できる。

【0095】以上の結果、運転者の減速要求を従来以上に変速制御に適正に反映させることができ、ビジーシフトを防止すると共に運転フィーリングを向上させることができるようになる。

【0096】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、降坂復帰タイマが作動中における登坂路を判定するための閾値、及び登坂復帰タイマが作動中における降坂路を判定するための閾値を、それぞれの復帰タイマが非作動中における閾値よりも低めるようにしたため、登坂路と降坂路とが繰り返されるような走行状態において登坂制御、降坂制御を通常制御を経ることなく円滑に連続させることができ、その結果ビジーシフトを防止することができるようになるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要旨を示すブロック図

【図2】本発明が適用される車両用自動変速機のスケルトン図

【図3】上記自動変速機の摩擦係合装置の作用状態を示す線図

【図4】上記実施例において実行される制御フローを示す流れ図

【図5】図4のステップ104の詳細を示す流れ図

【図6】図4のステップ110の詳細を示す流れ図

【符号の説明】

80…スロットルセンサ

82…車速センサ(出力軸回転数センサ)

84…コンピュータ

86…シフトポジションスイッチ

88…フットブレーキスイッチ

92…アイドル接点スイッチ

94…パターンセレクトスイッチ

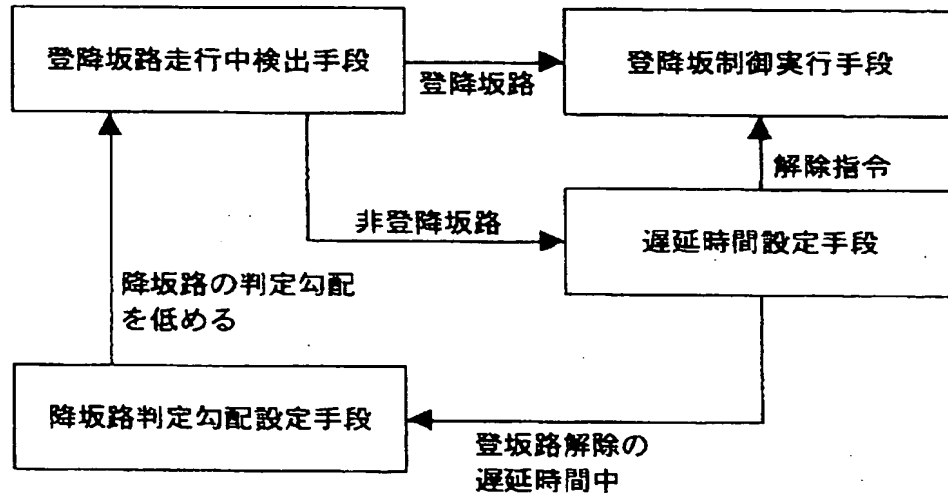
MOGB…実車両加速度

SGB43…(平坦路での)基準車両加速度

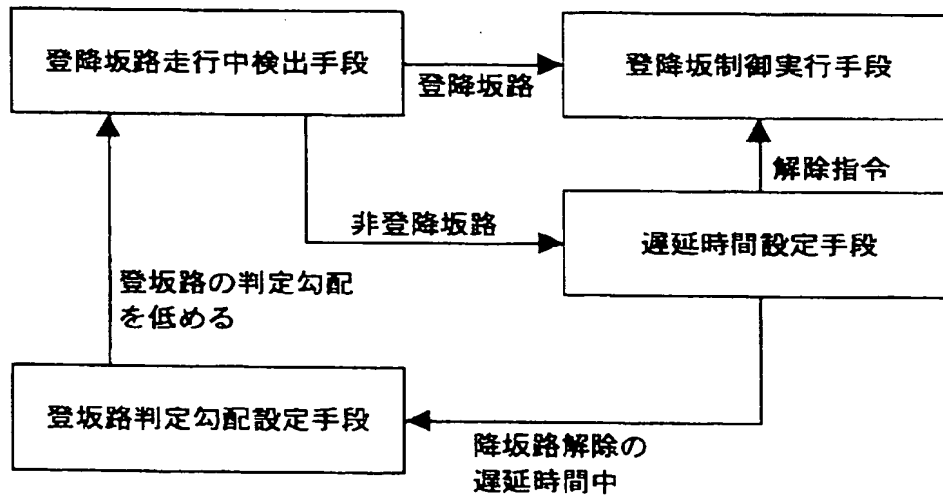
SBGE43…(降坂路での)基準車両加速度

【図1】

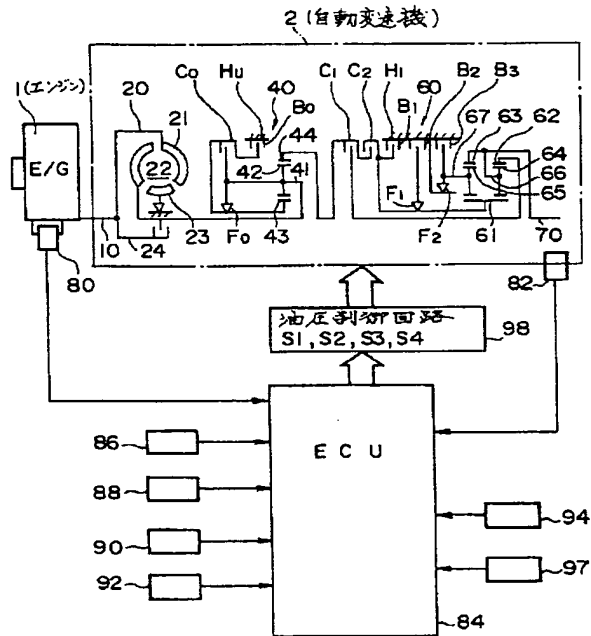
(A)



(B)



【図2】

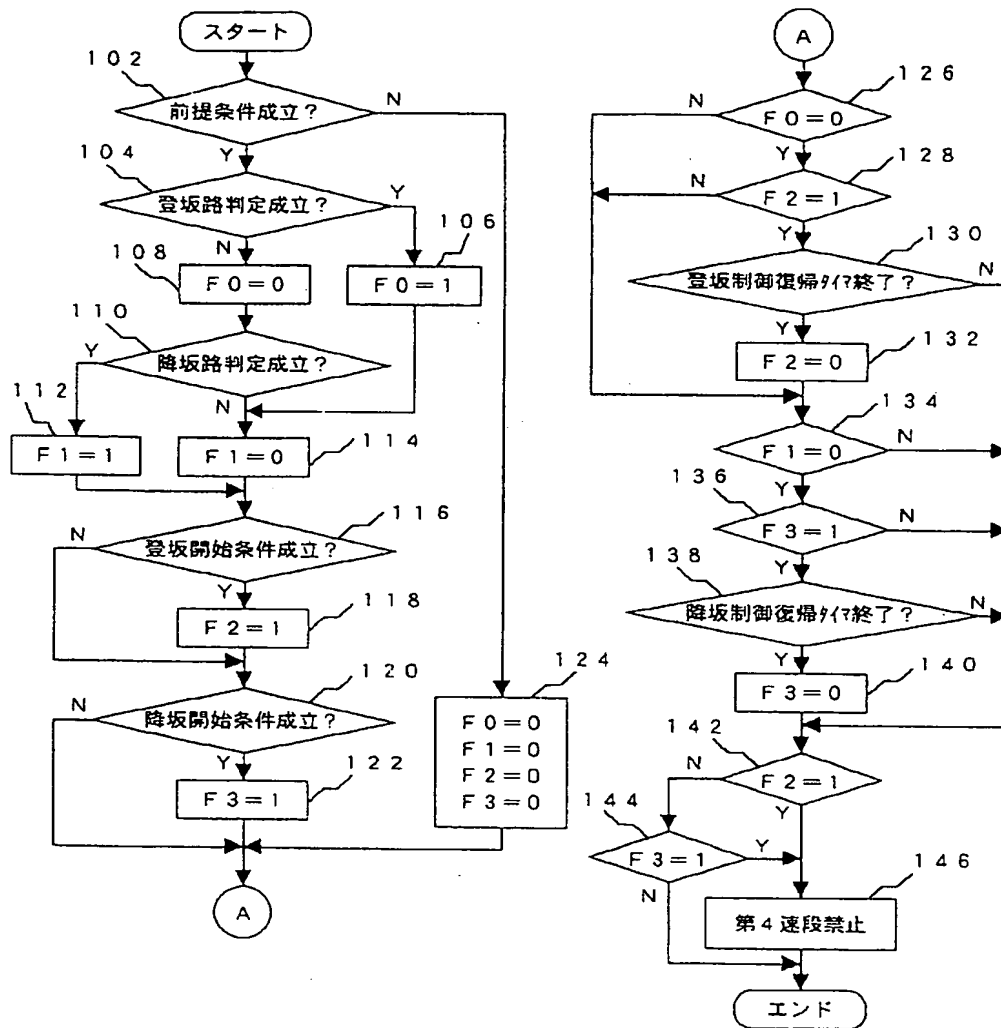


【図3】

シフト ポジション	C ₁	C ₂	C ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₀	F ₁	F ₂	F ₀
P			○							
R		○	○			○				
N			○							
D	1	○	○						◎	◎
	2	○	○		○			◎		◎
	3	○	○	○	○					◎
	4	○	○		○		○			
2	1	○	○						◎	◎
	2	○	○	○	○			◎		◎
	3	○	○	○	○					◎
L	1	○	○			○			◎	◎
	2	○	○	○	○			◎		◎

◎印は昇降時
の作動

【図4】



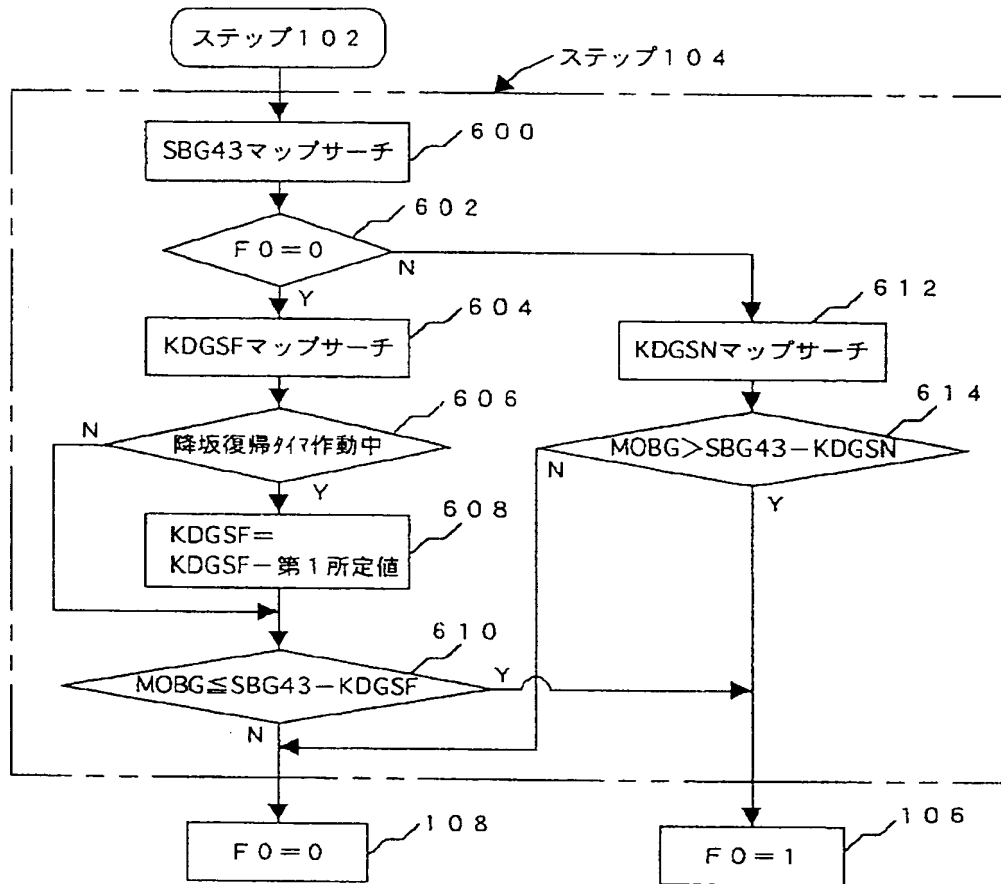
F0 : 登坂路判定フラグ

F1 : 第1降坂路判定フラグ

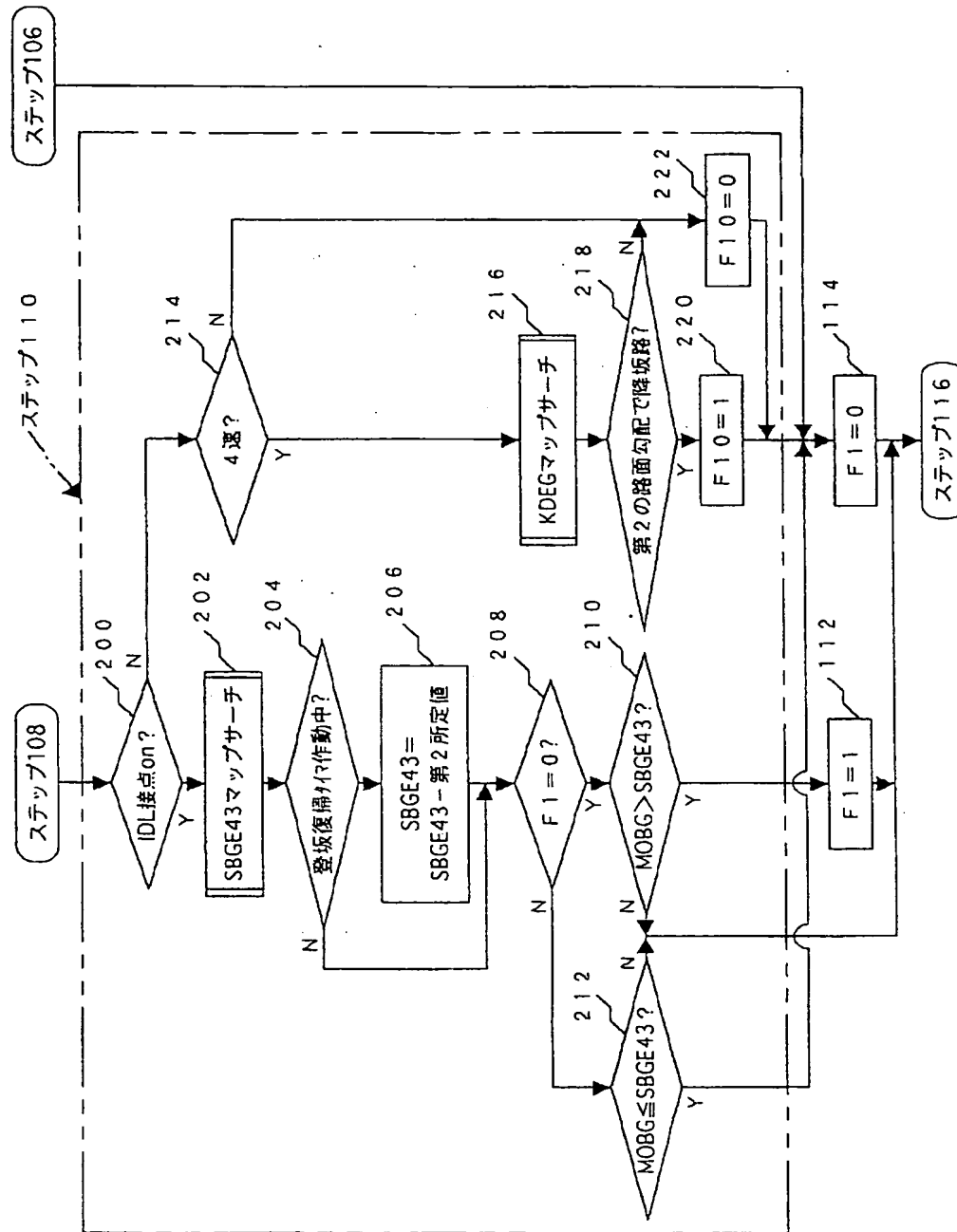
F2 : 所定高速段禁止要求フラグ (登坂路用)

F3 : 所定高速段禁止要求フラグ (降坂路用)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 原田 吉晴

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)